

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-317950

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/32
H03M 7/36
// H04N 7/30

(21)Application number : 10-121531

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.04.1998

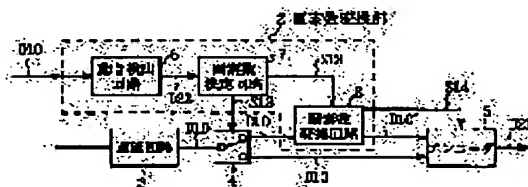
(72)Inventor : KOJIMA TAKASHI
KOYANAGI HIDEKI
FUJISHIRO SHIGEO
MURAKAMI YOSHIHIRO

(54) DATA ENCODING DEVICE/METHOD AND DATA TRANSMITTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allocate the code quantity of a reduced motion vector to code quantity of picture data and to obtain high quality encoded data independent of the movement quantity of picture data by reducing the number of picture elements on picture data at a prescribed conversion rate corresponding to the degree of the detected movement quantity of a picture, based on the absolute value sum of the motion vector between adjacent frames.

SOLUTION: A movement detection circuit 6 detects the movement quantity of picture data D10, based on the absolute value sum of the motion vector of respective blocks formed in a prescribed range in a frame. When the detected result exceeds a prescribed threshold, a picture element number conversion circuit 8 outputs picture data D10' obtained by reducing the number of picture elements in picture data D10 at a prescribed conversion rate. An encoder 5 allocates the code quantity of the motion vector of picture data D10', which is reduced in accordance with picture data D10', to the code quantity of picture data. Thus, generated code quantity is increased, and high quality encoded data of picture data and motion vector can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-317950

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

FI

H04N 7/32

H04N 7/137

$$Z$$

H O 3 M 7/36

H O 3 M 7/36

// H04N 7/30

H04N 7/133

Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平10-121531

(22) 出願日

平成10年(1998)4月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 小嶋 尚

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(72)発明者 小柳 秀樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(72)発明者 藤代 茂夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内

(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ符号化装置、データ符号化方法及びデータ伝送方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、画像データの動き量に係わらず高画質な符号化データを生成するようにする。

【解決手段】本発明は、入力された画像データにおける隣接する２つのフレーム間差分を算出すると共に当該フレーム間の動きベクトルを算出し、当該フレーム間差分及び当該動きベクトルに基づいて画像データを符号化すると共に動きベクトルを符号化して出力する場合、画像データの動き量をフレーム内の所定範囲で形成される各ブロックの動きベクトルの絶対値和に基づいて検出し、当該検出結果が所定の閾値を越えていた場合に画像データの画素数を所定の変換比率で削減し、当該画素数の削減された画像データに応じて減少した分の画像データの動きを表す動きベクトルの符号量を、画像データの符号量に割り当てたことによつて得られる符号発生量になるように上記係数データを符号化する。

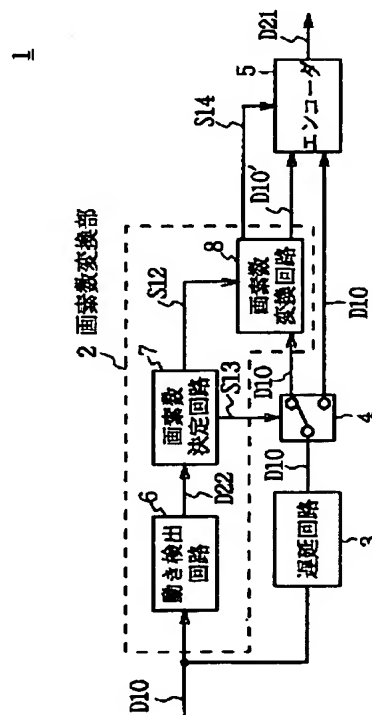


図1 データ符号化装置の構成

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された画像データにおける隣接する 2 つのフレーム間差分を算出すると共に当該フレーム間の動きベクトルを算出し、当該フレーム間差分及び当該動きベクトルに基づいて上記画像データを符号化すると共に上記動きベクトルを符号化して出力するデータ符号化装置において、

上記画像データの動き量をフレーム内の所定範囲で形成される各ブロックの動きベクトルの絶対値和に基づいて検出し、当該検出結果が所定の閾値を越えていた場合に上記画像データの画素数を所定の変換比率で削減する画素数変換手段と、

上記画素数の削減された画像データに応じて減少した分の上記画像データの動きを表す動きベクトルの符号量を、上記画像データの符号量に割り当てたことによつて得られる符号発生量になるように上記画像データ及び上記動きベクトルを符号化する符号化手段とを具えることを特徴とするデータ符号化装置。

【請求項 2】 上記画素数変換手段は、上記動きベクトルの絶対値和に加えて輝度の差分値の総和を乗算した算出結果に基づいて上記画像データの動き量を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ符号化装置。

【請求項 3】 上記画素数変換手段は、上記画素数を所定倍に増やした後、隣接した異なる種類の画素を含む数画素単位の平均値を算出して新たな画素を生成することにより上記画素数を上記所定の変換比率で削減することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ符号化装置。

【請求項 4】 上記符号化手段は、上記符号発生量にするために上記画像データ及び上記動きベクトルを小さな値の量子化ステップサイズで符号化することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ符号化装置。

【請求項 5】 入力された画像データにおける隣接する 2 つのフレーム間差分を算出すると共に当該フレーム間の動きベクトルを算出し、当該フレーム間差分及び当該動きベクトルに基づいて上記画像データを符号化すると共に上記動きベクトルを符号化して出力するデータ符号化方法において、

上記画像データの動き量をフレーム内の所定範囲で形成される各ブロックの動きベクトルの絶対値和に基づいて検出し、当該検出結果が所定の閾値を越えていた場合に上記画像データの画素数を所定の変換比率で削減し、上記画素数の削減された画像データに応じて減少した分の上記画像データの動きを表す動きベクトルの符号量を、上記画像データの符号量に割り当てたことによつて得られる符号発生量になるように上記画像データ及び上記動きベクトルを符号化することを特徴とするデータ符号化方法。

【請求項 6】 上記データ符号化方法は、上記動きベクトルの絶対値和に加えて輝度の差分値の総和を乗算した算出結果に基づいて上記画像データの動き量を検出するこ

とを特徴とする請求項 5 に記載のデータ符号化方法。

【請求項 7】 上記データ符号化方法は、上記画素数を所定倍に増やした後、隣接した異なる種類の画素を含む数画素単位の平均値を算出して新たな画素を生成することにより上記画素数を上記所定の変換比率で削減することを特徴とする請求項 5 に記載のデータ符号化方法。

【請求項 8】 上記データ符号化方法は、上記符号発生量にするために上記画像データ及び上記動きベクトルを小さな値の量子化ステップサイズで符号化することを特徴とする請求項 5 に記載のデータ符号化方法。

【請求項 9】 入力された画像データにおける隣接する 2 つのフレーム間差分を算出すると共に当該フレーム間の動きベクトルを算出し、当該フレーム間差分及び当該動きベクトルに基づいて上記画像データを符号化すると共に上記動きベクトルを符号化することにより得られた符号化データを変調して伝送するデータ伝送方法において、

上記画像データの動き量をフレーム内の所定範囲で形成される各ブロックの動きベクトルの絶対値和に基づいて検出し、当該検出結果が所定の閾値を越えていた場合に上記画像データの画素数を所定の変換比率で削減し、上記画素数の削減された画像データに応じて減少した分の上記画像データの動きを表す動きベクトルの符号量を、上記画像データの符号量に割り当てたことによつて得られる符号発生量になるように上記画像データ及び上記動きベクトルを符号化することにより上記符号化データを生成して所定の変調方式で変調して伝送することを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項 10】 上記データ伝送方法は、上記動きベクトルの絶対値和に加えて輝度の差分値の総和を乗算した算出結果に基づいて上記画像データの動き量を検出することを特徴とする請求項 9 に記載のデータ伝送方法。

【請求項 11】 上記データ伝送方法は、上記画素数を所定倍に増やした後、隣接した異なる種類の画素を含む数画素単位の平均値を算出して新たな画素を生成することにより上記画素数を上記所定の変換比率で削減することを特徴とする請求項 9 に記載のデータ伝送方法。

【請求項 12】 上記データ伝送方法は、上記符号発生量にするために上記画像データ及び上記動きベクトルを小さな値の量子化ステップサイズで符号化することを特徴とする請求項 9 に記載のデータ伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデータ符号化装置、データ符号化方法及びデータ伝送方法に関し、例えば画像データを圧縮符号化するデータ符号化装置、データ符号化方法及びデータ伝送方法に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像データを光磁気ディスクや磁

気テープ等の記録媒体にデジタルデータとして記録する場合や所定の伝送媒体を介して画像データを伝送する場合に、画像データの情報量を減らして記録及び伝送する方法として種々の圧縮符号化方法が提案されており、その代表的なものにMPEG 2 (Moving Picture Experts Group Phase 2) と呼ばれる方式がある。かかるMPEG 2方式を用いて画像データを圧縮符号化し、地上波又は衛星波を介して放送するデジタル放送システムが今日では開始されている。

【0003】このMPEG 2方式の圧縮符号化方法では、15フレームからなる画像データをGOP (Group of Picture) と呼ばれる1つの処理単位としてエンコードするようになされている。例えば図9 (A) 及び (B) に示すように、1つのGOP (フレームFO~F14) にはIピクチャ (Intra-Picture : フレーム内符号化画像) と、Pピクチャ (Predictive-Picture : フレーム間順方向予測符号化画像) と、Bピクチャ (Bidirectionally Predictive-Picture : 双方向予測符号化画像) とがある。

【0004】Iピクチャは、GOPの独立性を保つためのものであり、その画面全体が符号化されるものである (イントラ符号化)。Pピクチャは、時間的に過去に存在するIピクチャ又はPピクチャを予測するために用いることにより順方向に予測符号化されるものである (順方向予測符号化)。Bピクチャは、時間的に過去及び未来に存在するIピクチャ又はPピクチャを用いて双方向から予測符号化されるものである (双方向予測符号化)。

【0005】このような圧縮符号化方法を用いて画像データを圧縮符号化する場合、図10に示すようにデータ符号化装置50は画像データD1をプリフィルタ51に入力する。プリフィルタ51は、量子化レート制御部55から供給される周波数特性制御信号S55に応じて画像データD1を帯域制限することにより当該画像データD1の高域成分を削減し、帯域制限画像データD51として符号化部53に送出する。

【0006】符号化部53は、帯域制限画像データD51に対して動き補償処理、DCT (Discrete Cosine Transform : 離散コサイン変換) 処理、量子化処理及びVLC (Variable Length Coding : 可変長符号化) 処理を施すことにより圧縮符号化し、これを可変長符号化データD53として送信バッファ54に送出する。このとき符号化部53は、量子化レート制御部55から供給される量子化制御信号S56に基づいて量子化処理における量子化ステップサイズを調整する。

【0007】また符号化部53には、符号化部制御部57から符号化部制御情報D57が供給されており、当該符号化部53は当該符号化部制御情報D57に基づいて符号化タイミング及び動き補償処理における動きベクトル探索範囲を設定するようになされている。

【0008】ここで可変長符号化データD53からなる各フレーム毎の符号発生量は、画像データD1の画像内容に応じて変動する。このため符号化部53は、送信バッファ54における可変長符号化データD53の占有量に基づいて量子化処理の量子化ステップサイズ及びプリフィルタ51における帯域制限を制御し、可変長符号化データD53を送信バッファ54に複数フレーム分蓄積した後、一定期間例えばGOP当たりの符号発生量を一定に制御した固定長符号化データD50として出力する。

【0009】すなわち量子化レート制御部55は、送信バッファ54における可変長符号化データD53のバッファ蓄積状態を常に監視しており、かかる蓄積状態を占有率情報S54として得ることにより、当該占有率情報S54を基に量子化制御信号S56及び周波数特性制御信号S55を生成し、これを符号化部53及びプリフィルタ51に供給する。かくして符号化部53は、一定期間当たりの符号発生量を一定に制御した固定長符号化データD50を生成するようになされている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところでかかる構成のデータ符号化装置50においては、1つ前のフレーム画像と比べて画像データD1の画像の動き量が大きければ大きい程、フレーム当たりの動きベクトルの符号発生量が増加する。すなわち図11 (A) 及び (B) は、符号化部53において量子化処理を行う前のフレーム当たりのDCT係数の符号発生量と動きベクトルの符号発生量との比率を表したものであり、動き量の大きい画像を符号化したときの動きベクトルMV2は動き量の少ない画像を符号化したときの動きベクトルMV1に比べて符号発生量が増大している。

【0011】DCT係数DCT1及びDCT係数DCT2の符号発生量は、画像の動き量に係わず殆ど変化しない。このためデータ符号化装置50は、動き量の大きい画像が連続して入力された場合、DCT係数DCT2及び動きベクトルMV2全体の符号発生量が増大しているために、DCT係数を量子化する際の量子化ステップサイズを大きくすることにより粗く量子化する。

【0012】これによりデータ符号化装置50は、一定期間当たりの符号発生量が一定に制御した固定長符号化データD50を生成することができるが、量子化ステップサイズを大きくしてDCT係数値を減少させたためにDCT空間での解像度が低下し、その分だけ画質の劣化が生じるという問題があった。

【0013】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、画像データの動き量に係わず高画質な符号化データを生成し得るデータ符号化装置、データ符号化方法及びデータ伝送方法を提案しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するた

め本発明においては、入力された画像データにおける隣接する2つのフレーム間差分を算出すると共に当該フレーム間の動きベクトルを算出し、当該フレーム間差分及び当該動きベクトルに基づいて上記画像データを符号化すると共に上記動きベクトルを符号化して出力する場合、画像データの動き量をフレーム内の所定範囲で形成される各ブロックの動きベクトルの絶対値和に基づいて検出し、当該検出結果が所定の閾値を越えていた場合に画像データの画素数を所定の変換比率で削減し、当該画素数の削減された画像データに応じて減少した分の画像データの動きを表す動きベクトルの符号量を、画像データの符号量に割り当てたことによつて得られる符号発生量になるように上記画像データ及び動きベクトルを符号化するようにする。

【0015】隣接する2つのフレーム間の動きベクトルの絶対値和に基づいて画像の動き量の度合いを検出し、この検出結果に応じた所定の変換比率で画像データの画素数を削減することにより、減少した動きベクトルの符号量を画像データの符号量に割り当てて画像データの符号発生量を増加させ、その分だけ量子化ステップサイズを小さく設定して符号化することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0017】図1において1は全体として本発明のデータ符号化装置を示し、画像データD10を後述する画素数変換部2に送出すると共に遅延回路3に送出する。遅延回路3は、画像データD10を所定時間分遅延させた後にスイッチ回路4を介して再び画素数変換部2に送出すると共にエンコーダ5に送出する。また画素数変換手段としての画素数変換部2は、所定の方法で画像データD10の画素数を削減し、これを画素数変換された画像データD10'としてエンコーダ5に送出するようになされている。

【0018】ここで符号化手段としてのエンコーダ5は、図2に示すように入力される画像データD10（又は画像データD10'）を参照画像、前（過去）方向画像又は後（未来）方向画像の種類別にフレーム単位でフレームメモリ10に格納する。因みに、この場合フレームを構成する画枠の大きさとしては、M(1920)画素×N(1080)画素のサイズが用いられている。

【0019】なお画像データD10（又は画像データD10'）は、予め前処理部（図示せず）において、各フレーム画像について設定されたシーケンスに応じてIピクチャ、Pピクチャ又はBピクチャの3つの画像タイプのうち、どの画像タイプとして処理するかを指定した後、当該画像タイプに応じてフレーム画像を符号化する順番に並び換え、さらに当該フレーム画像を16画素×16画素の輝度信号及び当該輝度信号に対応する色差信号（Cb、Cr）によつて構成されるマクロブロックに

分割することにより生成されたデータである。

【0020】フレームメモリ10は、格納された画像データD10（又は画像データD10'）を画像タイプに応じて読み出し、これをマクロブロックデータD11として予測符号化部11及び動きベクトル検出部12にそれぞれ送出する。

【0021】動きベクトル検出部12は、マクロブロックデータD11の各マクロブロックの動きベクトルを、当該マクロブロックデータD11とフレームメモリ13に記憶されている後（未来）方向及び又は前（過去）方向の参照画像データD18とに基づいて算出し、これを動きベクトルデータD12として動き補償部14及びVLC(Variable Length Coding：可変長符号化)部17にそれぞれ送出する。

【0022】予測符号化部11は、マクロブロックデータD11の各マクロブロックの画像タイプに基づいてイントラモード、順方向予測モード、逆方向予測モード又は双方向予測モードのいずれかの予測モードの動き補償を行う。ここでイントラモードとは、符号化対称となるフレーム画像をそのまま伝送データとして伝送する方法であり、順方向予測モードとは、符号化対称となるフレーム画像と前（過去）方向予測画像との予測残差を伝送データとして伝送する方法である。

【0023】また逆方向予測モードとは、符号化対称となるフレーム画像と後（未来）方向予測画像との予測残差を伝送データとして伝送する方法であり、双方向予測モードとは、符号化対称となるフレーム画像と前（過去）方向予測画像及び後（未来）方向予測画像の2つの予測画像の平均値との予測残差を伝送データとして伝送する方法である。

【0024】まずマクロブロックデータD11がIピクチャである場合について説明する。この場合マクロブロックデータD11は、イントラモードで処理される。すなわち予測符号化部11は、マクロブロックデータD11のマクロブロックをそのまま演算データD13としてスイッチ30を介してDCT(Discrete Cosine Transform：離散コサイン変換)部15に送出する。

【0025】DCT部15は、演算データD13に対してDCT変換処理を施してDCT係数化し、これをDCT係数データD14として量子化部16に送出する。量子化部16は、DCT係数データD14に対して量子化処理を施し、これを量子化DCT係数データD15としてVLC部17及び逆量子化部19にそれぞれ送出する。

【0026】このとき量子化部16は、量子化スケール設定部22より供給される量子化制御信号S11に応じて量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、量子化DCT係数データD15の符号発生量を制御するようになされている。

【0027】逆量子化部19は、量子化DCT係数デー

タD15に対して逆量子化処理を施し、これをDCT係数データD16として逆DCT部20に送出する。逆DCT部20は、DCT係数データD16に対して逆DCT処理を施し、これを演算データD17として演算器21に送出し、当該演算データD17をそのまま参照画像データD18としてフレームメモリ13に記憶する。

【0028】次にマクロブロックデータD11がPピクチャである場合について説明する。この場合予測符号化部11は、マクロブロックデータD11についてイントラモード又は順方向予測モードのいずれかの予測モードによる動き補償処理を行う。

【0029】予測モードがイントラモードの場合、上述のIピクチャの場合と同様に予測符号化部11は、マクロブロックデータD11のマクロブロックをそのまま演算データD13としてDCT部15に送出する。演算データD13は、上述のIピクチャの場合と同様にDCT部15～演算器21までの処理が施され、参照画像データD18としてフレームメモリ13に記憶される。

【0030】予測モードが順方向予測モードの場合、予測符号化部11はマクロブロックデータD11について動き補償部14より供給される順方向予測画像データD14Fを用いて演算器31により減算処理する。ここで順方向予測画像データD14Fは、フレームメモリ13に記憶されている参照画像データD18を動きベクトルデータD12に応じて動き補償することにより算出される。

【0031】すなわち動き補償部14は、順方向予測モードにおいてフレームメモリ13の読出アドレスを動きベクトルデータD12に応じたアドレス位置にずらして参照画像データD18を読み出し、これを順方向予測画像データD14Fとして演算器31及び演算器21にそれぞれ供給する。演算器31は、マクロブロックデータD11から順方向予測画像データD14Fを減算して予測残差としての差分データを得、これを演算データD13としてスイッチ30を介してDCT部15に送出する。

【0032】演算データD13は、DCT部15においてDCT変換処理が施され、さらに量子化部16において量子化処理が施され、これを量子化DCT変換データD15としてVLC部17及び逆量子化部19にそれぞれ送出される。このときも量子化部16は、量子化スケール設定部22より供給される量子化制御信号S11に応じて量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、量子化DCT変換データD15の符号発生量を制御する。

【0033】逆量子化部19に送出された量子化DCT変換データD15は、逆量子化処理が施され、これをDCT変換データD16として逆DCT部20に送出される。DCT変換データD16は、逆DCT部20において逆DCT処理が施され、演算データD17として演算

器21に送出される。ここで、演算器21には動き補償部14より順方向予測画像データD14Fが供給されており、当該演算器21は演算データD17に当該順方向予測画像データD14Fを加算することにより参照画像データD18（Pピクチャ）を局部再生し、これをフレームメモリ13に記憶する。

【0034】次にマクロブロックデータD11がBピクチャである場合について説明する。この場合予測符号化部11は、マクロブロックデータD11についてイントラモード、順方向予測モード、逆方向予測モードまたは双方向予測モードのいずれかの予測モードによる動き補償処理を行う。

【0035】予測モードがイントラモード又は順方向予測モードの場合、マクロブロックデータD11は上述のPピクチャの場合と同様の処理を受けるが、Bピクチャは参照画像として用いられないためにフレームメモリ13には記憶されない。

【0036】予測モードが逆方向予測モードの場合、予測符号化部11はマクロブロックデータD11について動き補償処理部14から供給される逆方向予測画像データD14Bを用いて減算処理する。ここで逆方向予測画像データD14Bは、フレームメモリ13に記憶されている参照画像データD18を動きベクトルデータD12に応じて動き補償することにより算出される。

【0037】すなわち動き補償部14は、逆方向予測モードにおいてフレームメモリ13の読出アドレスを動きベクトルデータD12に応じたアドレス位置にずらして参照画像データD18を読み出し、これを逆方向予測画像データD14Bとして演算器32及び演算器21に供給する。演算器32は、マクロブロックデータD11から逆方向予測画像データD14Bを減算して予測残差としての差分データを得、これを演算データD13としてスイッチ30を介してDCT部15に送出する。

【0038】演算データD13は、DCT部15においてDCT変換処理が施され、さらに量子化部16において量子化処理が施され、これを量子化DCT変換データD15としてVLC部17及び逆量子化部19に送出される。このときも量子化部16は、量子化スケール設定部22より供給される量子化制御信号S11に応じて量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、量子化DCT変換データD15の符号発生量を制御する。

【0039】逆量子化部19に送出された量子化DCT変換データD15は、逆量子化処理が施され、これをDCT変換データD16として逆DCT部20に送出される。DCT変換データD16は、逆DCT部20において逆DCT処理が施され、演算データD17として演算器21に送出される。

【0040】ここで、演算器21には動き補償部14より逆方向予測画像データD14Bが供給されており、当

該演算器21は演算データD17に当該逆方向予測画像データD14Bを加算することにより参照画像データD18(Bピクチャ)を局部再生するが、Bピクチャは他の予測参照画像として用いられないのでこの場合の参照画像データD18がフレームメモリ13に記憶されることはない。

【0041】予測モードが双方向モードの場合、予測符号化部11はマクロブロックデータD11から動き補償部14より供給される順方向予測画像データD14F及び逆方向予測画像データD14Bの平均値を減算して予測残差としての差分データを得、これを演算データD13としてDCT部15に送出する。

【0042】演算データD13は、DCT部15においてDCT変換処理が施され、さらに量子化部16において量子化処理が施され、これを量子化DCT変換データD15としてVLC部17及び逆量子化部19に送出される。このときも量子化部16は、量子化スケール設定部22より供給される量子化制御信号S11に応じて量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、量子化DCT変換データD15の符号発生量を制御する。

【0043】逆量子化部19に送出された量子化DCT変換データD15は、逆量子化処理が施され、これをDCT変換データD16として逆DCT部20に送出される。DCT変換データD16は、逆DCT部20において逆DCT処理が施され、演算データD17として演算器21に送出される。

【0044】ここで、演算器21には動き補償部14より順方向予測画像データD14F及び逆方向予測画像データD14Bが供給されており、当該演算器21は演算データD17に当該順方向予測画像データD14F及び逆方向予測画像データD14Bの平均値を加算することにより参照画像データD18(Bピクチャ)を生成するが、Bピクチャは他の予測参照画像として用いられないのでこの場合も参照画像データD18がフレームメモリ13に記憶されることはない。

【0045】かくしてエンコーダ5に入力された画像データD10(又は画像データD10')は、動き補償処理、DCT処理及び量子化処理が施され、量子化DCT係数データD15としてVLC部17に供給される。VLC部17は、量子化DCT係数データD15及び動きベクトルデータD12に対して可変長符号化処理を施し、これを可変長符号化データD20として送信バッファ18に送出する。送信バッファ18は、可変長符号化データD20を所定時間分蓄積した後に一定期間単位(GOP毎)の固定長符号化データD21として出力するようになされている。

【0046】これに対して画素数変換部2に送出された画像データD10(図1)は、動き検出回路6に入力される。動き検出回路6は、画像データD10のフレーム

画像を16画素×16画素の輝度信号及び当該輝度信号に対応する色差信号(C_B、C_R)によつて構成されるマクロブロックに分割する。

【0047】そして動き検出回路6は、分割された複数のマクロブロックの中から1つの参照ブロックを選び出し、これが1つ前のフレーム画像に設定されたサーチエリア内に存在する多数の候補ブロックの中のどれと最も似ているかを輝度の差分値を算出することにより調べ(以下、この手法をブロックマッチング法と呼ぶ)、最も類似度の高い候補ブロックとの位置のずれを動きベクトルとして検出する。

【0048】さらに動き検出回路6は、上述の動きベクトルの検出処理を各マクロブロック毎に全て実行し、各マクロブロック毎に検出した動きベクトルを全て加算することにより動きベクトルの絶対値和をフレーム毎に算出し、これを動きベクトルデータD22として画素数決定回路7に送出する。

【0049】画素数決定回路7は、動きベクトルデータD22すなわち動きベクトルの絶対値和が所定の閾値を越えていた場合には、そのフレーム画像の動き量が大きいと判断することができる。この場合、エンコーダ5によつてフレーム画像をこのままの画素数で符号化処理したのでは情報量が多くなり過ぎてしまうために、量子化ステップサイズを大きな値に設定し直して量子化しなければならないが、これに伴つて画質も劣化してしまう。

【0050】従つて画素数決定回路7は、このような場合にフレーム画像の画素数を変更する必要があると判断し、このとき予め設定された画素数に変換するための変換信号S12を画素数変換回路8に送出すると共に、スイッチ回路4の出力先をエンコーダ5側から画素数変換回路8側に切り換えるための切換信号S13をスイッチ回路4に送出する。

【0051】すなわち画素数決定回路7は、図3に示すようにフレームF0～F14毎に順次算出した動きベクトルデータD22を所定の閾値と比較し、その結果フレームF9以降の動きベクトルの絶対値和が所定の閾値を越えていたことを検出したときに、フレームF0～F8とフレームF9～フレームF14との間で画像に大きな動きがあつたものと判断する。

【0052】このとき画素数決定回路7は、M(1920)画素×N(1080)画素の画素数でなる画枠のフレーム画像を予め設定されたm(1440)画素×n(720)画素の画素数でなる画枠のフレーム画像に変更するための変換信号S12を画素数変換回路8に送出する。

【0053】ところで遅延回路3においては、動き検出回路6及び画素数決定回路7において画素数の変更を決定するまでの時間分だけ遅延させたタイミングで画像データD10をフレーム毎に出力するようになされており、これにより画像データD10がスイッチ回路4を介して画素数変換回路8に入力されるタイミングと同期し

て、画素数決定回路7から画素数変換回路8に変換信号S12を入力するようになされている。

【0054】画素数変換回路8は、変換信号S12に基づいて画像データD10を予め設定されている $m(1440)$ 画素 $\times n(720)$ 画素の画素数に変換し、これを画素数変換された画像データD10'としてエンコーダ5に送出するようになされている。

【0055】この場合図4に示すように、 $M(1920)$ 画素 $\times N(1080)$ 画素の画素数でなるフレーム画像が $m(1440)$ 画素 $\times n(720)$ 画素の画素数でなるフレーム画像に変換されることにより、全体のマクロブロック数が K 個から k 個に減少するようになされており、これに伴って画像自体も小さくなる。従って画素数変換されたフレーム画像の画像データD10'は、マクロブロック数が K 個から k 個に減少すると共に動きベクトルの大きさ自体も動きベクトルMVから動きベクトル m_v へと小さくなる。

【0056】また図5に示すように、画素数変換される前のフレーム画像（画像データD10）と画素数変換された後のフレーム画像（画像データD10'）とでは、変換前と変換後で全体のマクロブロック数が減少することにより、1つのマクロブロックが表示する画像部分の大きさが変化する。すなわち、画素数変換された後のマクロブロックが表示する画像部分は粗くなる。

【0057】このとき画素数変換された後のマクロブロックが表示する画像部分は粗くなっているが、元々の画像データD10そのもののデータの冗長度が高いために画素数をある程度減少させても画質が低下することはない。

【0058】また画素数変換回路8は、画素数を $m(1440)$ 画素 $\times n(720)$ 画素に変換した時点でこれまでの $M(1920)$ 画素 $\times N(1080)$ 画素の画素数でなるフレーム画像のビットストリームが終了することを意味するシーケンスエンドコードと、次に新たにビットストリームを開始させるシーケンスヘッダ情報をシーケンス制御信号S14としてエンコーダ5の前処理部（図示せず）に送出するようになされている。

【0059】ところでエンコーダ5においては、画像データD10（又は画像データD10'）を符号化して固定長符号化データD21を生成する際、図6に示すように予めGOPデータを構成するビットストリームの前段にシーケンスヘッダ情報を書き込むと共に、GOPデータを構成するビットストリームの後段にシーケンスヘッダ情報と同一のビット数で全て「0」でなるシーケンスエンドコードを書き込むようになされている。

【0060】これによりエンコーダ5では、前処理部の制御によつて図7に示すように画素数変換された画像データD10'を符号化する際には、画素数変換される前のGOPにおける例えばF8のフレーム画像（Pピクチャ）を参照画像として用いることなくF9以降の例えばF11のIピクチャを参照画像として符号化処理するよ

うになされている。これによりエンコーダ5は、画素数変換前のフレーム画像を参照画像として画素数変換後のフレーム画像を符号化処理するような誤動作を防止することができる。

【0061】實際上、画素数変換回路8が画素数を削減する場合には画素数変換前の $M(1920)$ 画素を $m(1440)$ 画素に変換するためその変換比率は3:2になつている。従つて画素数変換回路8は、 $M(1920)$ 画素を2倍にアップレートしてその後1/2にデシメート（間引く）することによりオーバーサンプリングするようになされている。

【0062】例えば図8に示すようにフレーム画像の画素（ピクセル） N と画素 $N+1$ と画素 $N+2$ を基に2倍にアップレートすることにより画素数を2倍（6個）に増やし、その後種類の異なる画素（画素 N と画素 $N+1$ 、画素 $N+1$ と画素 $N+2$ ）を含む数画素単位で平均値を算出することにより新たな画素（ N ）'と新たな画素（ $N+1$ ）'を生成するようになされている。これにより3:2の変換比率で画素数を削減することができる。因みに、 $N(1080)$ 画素を $n(720)$ 画素に変換する場合も同様である。

【0063】このようにして画素数変換された画像データD10'は、画素数の減少に伴つてマクロブロック数も減少することにより、エンコーダ5において符号化する際の動きベクトルの符号発生量も減少している。従つてエンコーダ5から出力される固定長符号化データD21（図6）は、画素数変換前と画素数変換後の符号発生量が共に一定であるため、エンコーダ5においてはマクロブロック数の減少に伴う動きベクトルの符号量の減少分をDCT係数データD14の符号量に割り当てることができる。

【0064】この結果として量子化スケール設定部22は、画素数変換前に行われていた量子化ステップAよりも細かい量子化ステップaで画素数変換後のDCT係数データD14を量子化し得ることにより、DCT係数データD14の係数値を増大させてDCT空間における解像度の低下を防止した固定長符号化データD21を生成し得るようになされている。

【0065】以上の構成において、データ符号化装置1は画素数変換部2の動き検出回路6によつて画像の動き量を表す動きベクトルデータD22を各マクロブロックの動きベクトルの絶対値和に基づいて検出し、当該検出結果が所定の閾値を越えていた場合に $M(1920)$ 画素 $\times N(1080)$ 画素の画素数でなる画枠のフレーム画像（画像データD10）を予め設定された $m(1440)$ 画素 $\times n(720)$ 画素の画素数でなる画枠のフレーム画像（画像データD10'）に変換し、当該変換された画像データD10'をエンコーダ5に送出する。

【0066】この場合画像データD10'は、画素数が削減された分だけマクロブロックデータD11のマクロ

10

20

30

40

50

ブロック数が減少し、この結果動きベクトルの符号発生量が減少する。すなわち画素数の削減量に応じてマクロブロック数が減少して個々のマクロブロックが表示する画像部分が大きくなる（画像が粗くなる）ことにより、動きベクトルを表すのに必要な画素数が減少することになる。

【0067】従つて画素数を減少した場合、元の画素数削減前のフレーム画像の動きベクトルが大きければ大きい程、画素数削減後のフレーム画像の動きベクトルの符号発生量が減少する割合も大きくなる。これによりデータ符号化装置 1 は、画像が大きく動いた場合に動きベクトルの符号発生量が減少する分の符号発生量を DCT 係数データ D 1 4 の符号発生量に割り当てることにより、量子化ステップサイズを小さくして符号化処理することができる。

【0068】かくしてデータ符号化装置 1 は、量子化ステップサイズを小さくして符号化処理することにより、DCT 係数データ D 1 4 の係数値を増大させて DCT 空間における解像度の低下を防止することができる。

【0069】以上の構成によれば、データ符号化装置 1 は各マクロブロックにおける動きベクトルの絶対値和に基づいて画像の動き量が大きいと判断した場合にフレーム画像の画素数を削減し、それに伴つて減少するマクロブロック数に応じて減少する動きベクトルの符号発生量分を DCT 係数データ D 1 4 の符号発生量に割り当てることにより、量子化ステップサイズをその分小さくして符号化処理することができ、かくしてその分だけ画質の劣化を改善した高画質な固定長符号化データ D 2 1 を生成することができる。

【0070】なお上述の実施の形態においては、画像の動き量を検出する方法として動き検出回路 6 において動きベクトルの絶対値和を動きベクトルデータ D 2 2 として所定の閾値と比較するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上述のようにマクロブロック毎に検出した輝度値の絶対値差分和に動きベクトルの絶対値を乗算した乗算結果を動きベクトルデータ D 2 2 として用いるようにしても良い。この場合、画素数変換する際の動きベクトルデータ D 2 2 のデータ精度をより向上させることができる。

【0071】また上述の実施の形態においては、画素数変換回路 8 により M (1920) 画素 × N (1080) 画素の画素数でなるフレーム画像を m (1440) 画素 × n (720) 画素の画素数でなるフレーム画像に変換するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、所定の変換比率に基づく他の種々の画素数に削減するようにしても良い。

【0072】さらに上述の実施の形態においては、本発明を MPEG 2 方式のデータ符号化装置 1 に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、送信バッファ 1 8 から出力される固定長符号化データ D 2 1 を所定の方式で変調した後に伝送する場合に適用しても良い。

【0073】さらに上述の実施の形態においては、本発明を MPEG 2 方式のデータ符号化装置 1 に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々の符号化方式によるデータ符号化装置に本発明を適用するようにしても良い。

【0074】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、隣接する 2 つのフレーム間の動きベクトルの絶対値和に基づいて画像の動き量の度合いを検出し、この検出結果に応じた所定の変換比率で画像データの画素数を削減することにより、減少した分の動きベクトルの符号量を画像データの符号量に割り当てて当該画像データにおける符号発生量を増加させ、その分だけ量子化ステップサイズを小さくして符号化することができ、かくして画像データの動き量に係わらず高画質な符号化データを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態におけるデータ符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】エンコーダの構成を示すブロック図である。

【図 3】画素数変更の判断基準の説明に供する略線図である。

【図 4】画素数変換の説明に供する略線図である。

【図 5】画素数変換後のマクロブロックを示す略線図である。

【図 6】画素数変換前後における符号発生量の違いの説明に供する略線図である。

【図 7】画素数変更点を示す略線図である。

【図 8】オーバサンプリングの手法を示す略線図である。

【図 9】圧縮符号化方法の説明に供する略線図である。

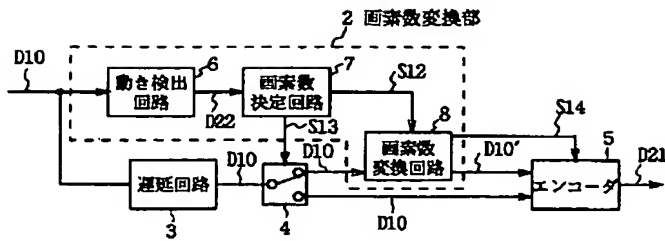
【図 10】従来のデータ符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 11】動きベクトル量の増加の割合を示す略線図である。

【符号の説明】

1、50……データ符号化装置、2……画素数変換部、3……遅延回路、5……エンコーダ、6……動き検出回路、7……画素数決定回路、8……画素数変換回路。

【図 1】



【図 4】

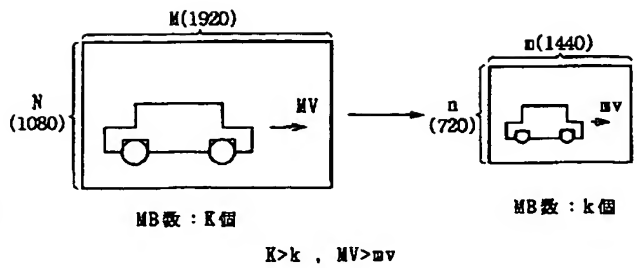


図 4 画素数変換

図 1 データ符号化装置の構成

【図 2】

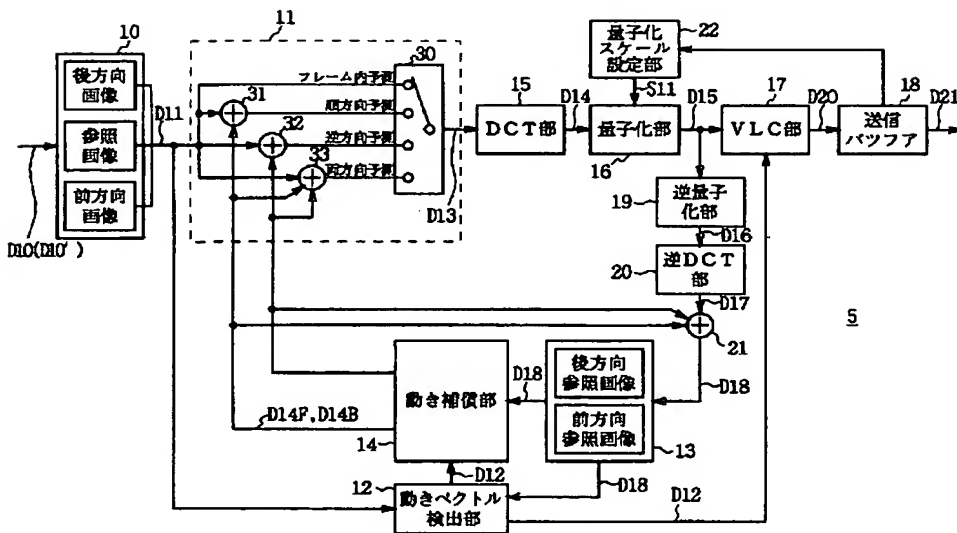


図 2 エンコーダの構成

【図 11】

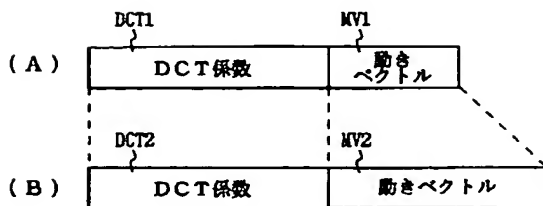


図 11 動きベクトル量の増加

【図3】

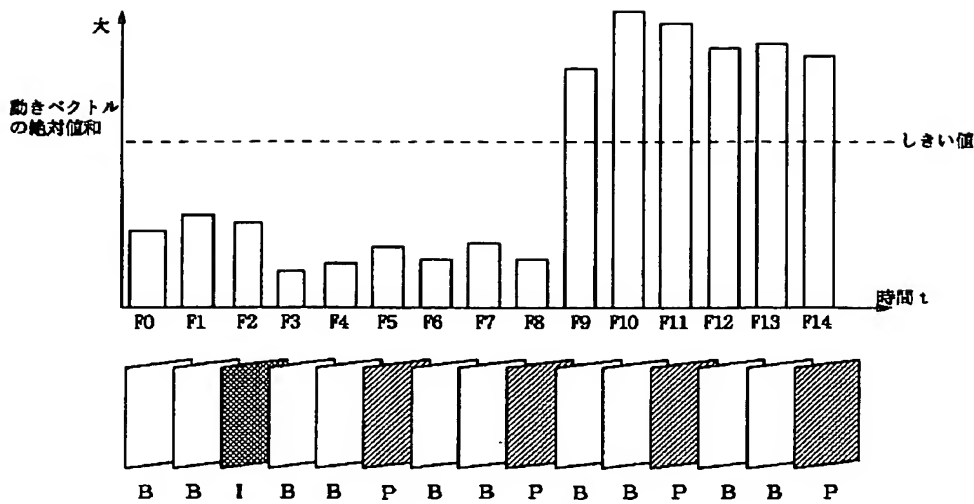


図3 画素数変更の判断基準

【図5】

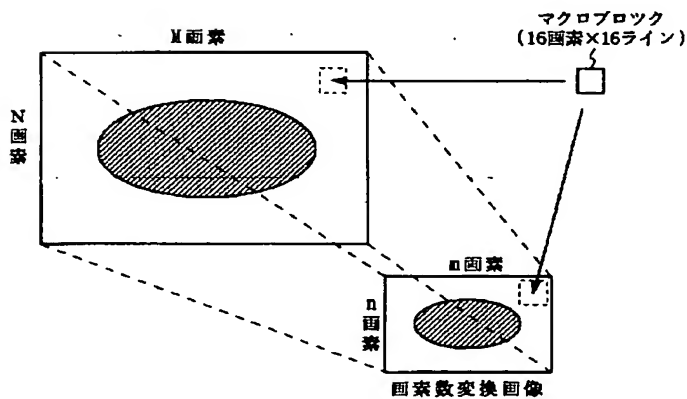


図5 画素数変換後のマクロブロック

【図6】

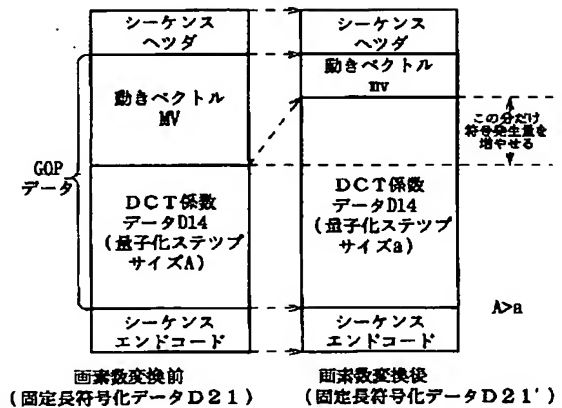


図6 画素数変換前後における符号発生量の違い

【図10】

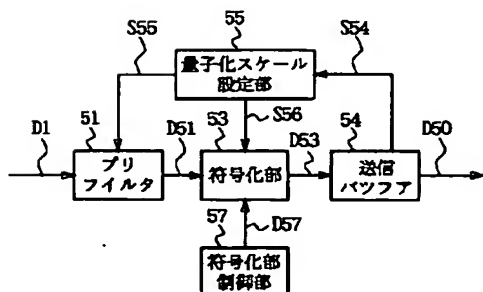


図10 従来のデータ符号化装置

【図 7】

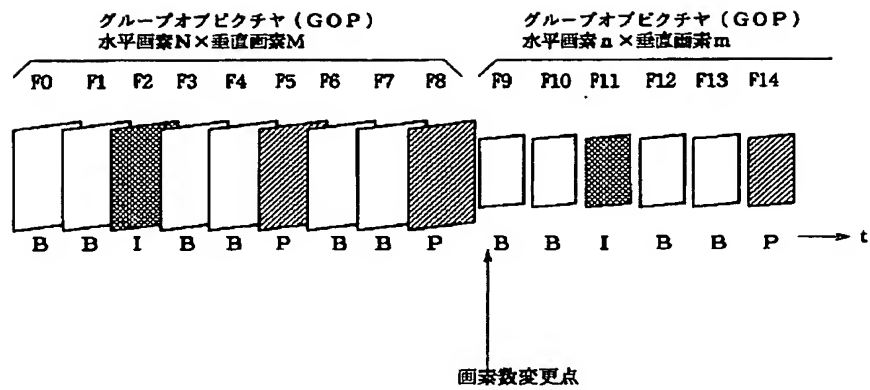


図 7 画素数変更点

【図 8】

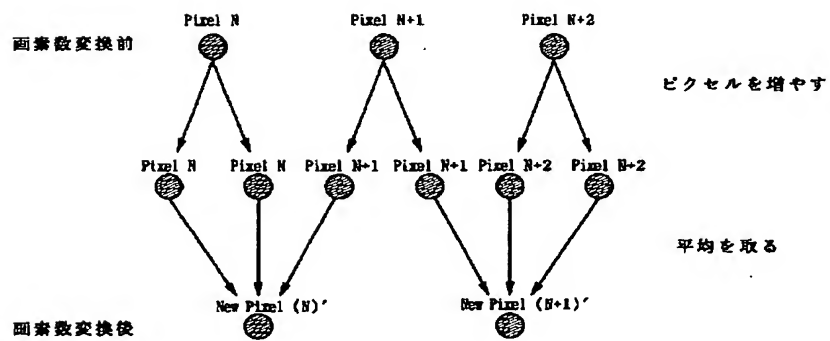


図 8 オーバサンプリング

【図 9】

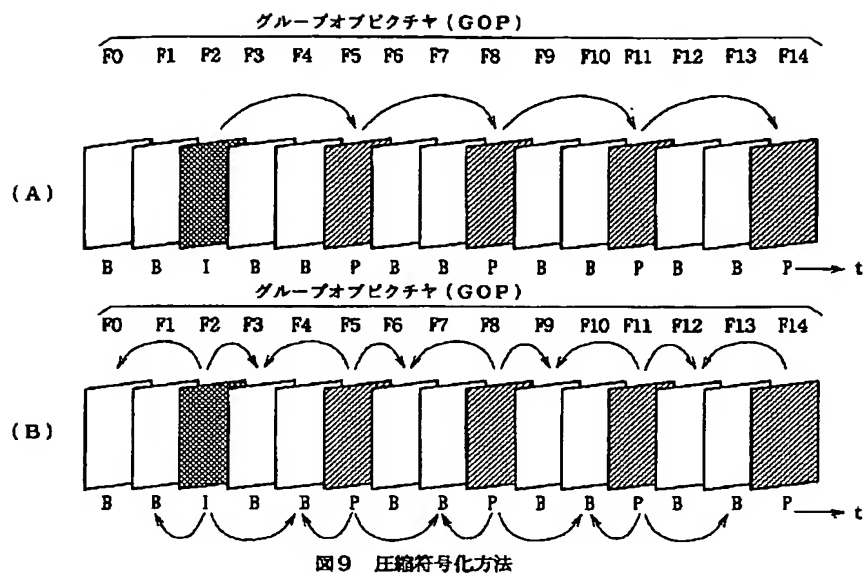


図 9 圧縮符号化方法

フロントページの続き

(72)発明者 村上 芳弘

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号ソニー

株式会社内